

※PLACIA…中小企業等へのプラズマ技術の普及を通して、地域の産業振興に貢献するという
目的で設立されたセンター

※PLAM…プラズマ技術の産業応用に関心のある企業の方々を会員とする研究会

月刊 PLACIA : 今月の Topics

巻頭言：「豊電子工業とプラズマ応援団 PLACIA」

株式会社豊電子工業 代表取締役副社長 盛田 高史 氏

1. 先進プラズマの若手研究者特集⑨-プラズマ中の原子状ラジカル計測装置“ラジカルモニター”の開発-
プラズマ技術産業応用センター チーフテクニカルコーディネーター 高島 成剛
2. 企業対応状況-技術相談・機器利用実績-
3. 事務局より

巻頭言：「豊電子工業とプラズマ応援団 PLACIA」

株式会社豊電子工業 代表取締役副社長 盛田 高史 氏



弊社は産業ロボットシステム・受配電盤・電子制御システム・省エネシステムなどの事業を行っております。

弊社の事業はこの地域の主産業である自動車部品の製造からスタートし、その後、受配電盤事業、電子制御システム事業、そして現在の事業の中心はロボット事業へと変遷してきており、その売上げ構成比はすでに弊社全事業の70%を超えようとしております。

しかし売上げ構成比が落ちた配電盤の事業は今後当社にとって必要がないものなのか？

というと全くそんなことはありません。

長年配電盤の事業で培ってきた高圧から低圧の幅広い経験や、ライン制御からプラント制御まで多岐に渡る経験が、今やロボットシステムのトータルエンジニアリング技

術として世界中で競争力のある独自の技術として成長し続けております。

弊社の現在の配電盤事業では、電気に係るシーズを客先のニーズに合わせ、弊社の得意なロボットシステム技術との複合化・融合化で他社との差別化を図っておりますが、その一つが大気圧プラズマへの取り組みです。

大気圧プラズマは今後の可能性を秘めた技術であり、弊社でもある大学と5年にわたり技術開発を行っていましたが、思うように進捗していませんでした。

そんな折「プラズマ技術産業応用センター」殿よりのご指導、また開発費の一部も補助して頂くこととなり、あと一息で商品化に持ち込めそうなところまで参りました。

弊社のような中小企業では新しい技術に関する知見が薄く、「プラズマ技術産業応用センター」殿のような公的応援団がそれを補完してくださったことが今回の商品化につながってきたものと思います。

この場をお借りしまして同センター殿にお礼を申し上げますとともに、今後の益々のご発展をお祈り申し上げます。

1. 先進プラズマの若手研究者特集⑨ (最終回)

－プラズマ中の原子状ラジカル計測装置「ラジカルモニター」の開発－

プラズマ技術産業応用センター (PLACIA)

チーフテクニカルコーディネーター 高島 成剛 専門分野：プラズマ工学 (プラズマ計測)

PLACIA には、文部科学省知的クラスター創成事業第 I 期に名古屋大学で開発されたラジカルモニターがあり、原子状ラジカルの計測が可能です。今後ますます必要が高まってくるラジカル計測について、装置開発にも関わったチーフテクニカルコーディネーター高島にインタビューしました！



－まず、なぜラジカル計測は必要なのでしょう？

近年のプラズマ技術の進展により、プラズマによる“ものづくり”にナノメートルオーダーの精度が求められるようになってきました。これまではプラズマの制御を、プラズマ源の電流・電圧、圧力、基材の温度といった外部パラメーターを計測し、コントロールすることで行っていたのですが、ナノオーダーの加工には対応できません。そこで、プラズマの中で“ものづくり”に直接寄与する「ラジカル」をパラメーターとして計測し、プラズマをコントロールするニーズが高まったのです。特に、ラジカルが寄与するプラズマプロセスが多いと考えられています。

－なるほど！精度の高いプラズマ制御に必要なのですね。既存の装置はなかったのですか？

原子状ラジカル計測に質量分析法を用いることもできますが、正確に計測できないケースもあります。私が以前所属していた名古屋大学ではプラズマを乱さない光学的手法である吸収分光計測に着目し、新たな装置の開発を目指しました。これまでもレーザーを光源とする吸収分光計測装置はあったのですが、レーザーを利用するため、装置が大きく価格が高いうえ、操作にも習熟が必要です。そこで、新しく「マイクロホローカソード光源」を開発し、装置の小型化・操作の簡便化に成功しました。それが「ラジカルモニター」です。

－小型・簡便とは魅力的ですね！ラジカルモニターの特徴である「マイクロホローカソード光源」は、どのような仕組みなのでしょう？

まず、光源にプラズマを使っていることが大きな特徴です。吸収分光計測は、各原子固有の吸収波長を利用するため、測りたい原子の波長を光源から得る必要があります。ラジカルモニターは水素ラジカルを測りたいので、水素の波長の光を光源から発生させることになります。このため、光源には水素のプラズマを使っています。また、陰極（カソード）に、数百マイクロメートルの非常に小さな穴を開け、その中で大気圧（1 気圧）でプラズマを発生させる手法をとったので、プラズマが小さくなり、装置自体の小型化が可能になりました。実際にはそのプラズマ光源からどのような光が出ているかを見積っています。更に、水素プラズマが出す波長をそのまま利用するため、レーザーのような波長の調整が不要となり、操作が簡便になりました。放電に使う電源も 10W 程度の直流電源ですので、簡易です。光源に使うガスを変えることで、水素ラジカル以外にも窒素、酸素、炭素ラジカルの計測ができます。

－プラズマのラジカル計測のために、プラズマを使うのはおもしろいですね！

ところで、PLACIA でのラジカルモニターの利用は今のところそれほど多くないように思いますが・・・

プラズマを使ううえでの利用となりますから、研究フェーズとしては少し高くなります。ですが、ラジカル計測の重要性、ラジカルモニターの簡便性は、もっと多くの方々に知っていただきたいと思います。今、プラズマが拓くものづくり研究会 (PLAM) の「プラズマで・・・できるシリーズ」という実習研修会で、ラジカルモニターを使った計測実習を企画しています。12 月中旬には開催できる予定です。

－ラジカル計測がテーマのプラズマで・・・できるシリーズ、楽しみです！

ラジカルモニターは、世界に例を見ない、唯一の装置なので、ぜひその有用性や使いやすさを知っていただきたいです。また、計測・制御は地味かもしれませんが、実際にはプラズマの産業応用を支える重要な技術です。PLACIA も引き続きラジカル計測に力を入れて行きたいです。

－最後に、今後の展開と高島さんの目標を教えてください。

どの分野でもそうだと思いますが、計測や分析を制するものが研究や開発、実用化を制すると思います。計測は、遠回りのように見えても、適切な解を出す近道を示唆してくれる場合はたくさんあります。PLACIA としては、単にプラズマ技術で企業のニーズ解決を助けるだけでなく、サイエンスに基づいた解を出していきたいと考えています。そのための有力なツールの一つが「ラジカルモニター」です。

★9 回に渡ってお届けしました「先進プラズマの若手研究者特集」いかがでしたでしょうか？

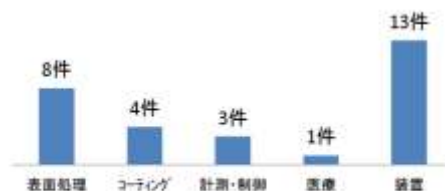
プラズマ研究の幅広さが、少しでもお届けできたのであれば幸いです。

＜バックナンバーは HP でご覧いただけます＞ <http://www.nipc.city.nagoya.jp/placia/monthly.html>

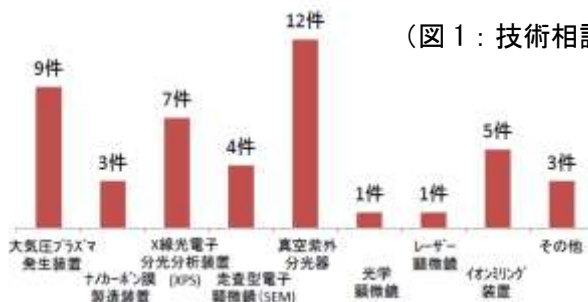
2. 企業対応状況－技術相談・機器利用実績－

9 月は PLACIA の技術相談が 29 件、機器利用が 45 件（共に延べ数）でした。詳細は図 1、図 2 をご参照ください。

*PLACIA では、チーフの高島を中心に、プラズマに知見の深いテクニカルコーディネーターが皆様の技術的なお手伝いをいたします。ぜひ一度お問合せください。お気軽にどうぞ！



(図 1：技術相談内訳)



(図 2：機器利用内訳)

3. 事務局より

●第 4 回プラズマ技術産業応用センター国際シンポジウムを開催します！

《テーマ》 先進プラズマナノ技術によるものづくり日本の再興

平成 23 年は東日本大震災、円高と、ものづくり日本にとって試練の年となりました。がんばろう日本！の意味を含め、今回は「先進プラズマナノ技術によるものづくり日本の再興」をテーマに、プラズマ技術を用いる技術革新に向けたシンポジウムを開催します。

特にものづくり基盤技術産業が抱える課題解決へのプラズマ技術の適用とその有効性について、国内外の講師から紹介していただきます。ぜひご参加ください！！

日 時：平成 23 年 12 月 1 日（木）10：20～17：10（9：30 受付開始）

会 場：サイエンス交流プラザ大会議室 参加費：無料

テーマ：先進プラズマナノ技術によるものづくり日本の再興

内 容：基調講演含む 5 講演、大学企業等によるプラズマ研究紹介ポスターの展示

講 師：(1)名古屋大学 名誉教授 沖 猛雄氏（基調講演）

(2)Fraunhofer Institute for Surface Engineering and Thin Films（独）

Atmospheric Pressure Processes Jochen Borris 氏

(3)Siemens AG, Corporate Research and Technologies（独） Thomas Hammer 氏

(4)東京大学大学院工学系研究科 教授 小田 哲治氏

(5)Fraunhofer Institute for Surface Engineering and Thin Films（独）

New Tribological Coatings Martin Keunecke 氏 ※(1)～(5)は講演順

同時通訳あります

《情報交換会について》

講演会終了後、17：20 より開催します。 定員 60 名 事前予約制/3,000 円

お申込み・お問合せ：PLAM 事務局（E-Mail：plasma@nipc.city.nagoya.jp FAX：052-739-0682）

* 詳しい内容は HP をご覧ください。

http://www.nipc.city.nagoya.jp/placia/placia_pdf/plam_symposium2011.pdf

※次号の「月刊 PLACIA 第 28 号」は、国際シンポジウム開催直前特集です！！講演内容も、少しだけ紹介します。ぜひご期待ください！！

●「プラズマで・・・できるシリーズ」について 12月中旬 計測・制御実習を予定

「プラズマで・・・できるシリーズ」は、PLAM 会員限定で開催する、講義と実習を組み合わせた少人数制の研究会です。毎回好評を博しており、10月5日に開催した、「大気圧プラズマ処理による樹脂材料の接着性向上」をテーマの第33回研究会（プラズマで・・・できるシリーズ⑨）も大盛況でした！

今回は満を持して、本号の若手研究者特集に登場した、チーフテクニカルコーディネーター高島による「計測・制御」の実習を、12月中旬に開催します。他ではできない、ラジカルモニターを使ったラジカル計測を行いますので、どうぞ楽しみにお待ちください！！

●PLAM 入会のご案内

プラズマが拓くものづくり研究会（PLAM）は、プラズマ技術に関心のある会員企業や団体の方々に向けて、定期的に講演会や、会員限定の実習研修会「プラズマで・・・できるシリーズ」などを実施しています。会費は無料で、随時入会を受け付けています。入会を希望される方は、氏名・所属・連絡先を明記のうえ、EメールまたはFAXでお申し込みください！

【お申込み】PLAM 事務局宛（財団法人名古屋産業振興公社プラズマ技術産業応用センター内）

E-Mail: plasma@nipc.city.nagoya.jp FAX : 052-739-0682

* 過去の PLAM の活動を、HP で見るができます。

<http://www.nipc.city.nagoya.jp/placia/plam.html>

●PLACIA のホームページをリニューアルしました！！

これまでのプラズマ技術産業応用センター（PLACIA）の成果・実績など、内容は更に充実！ぜひ一度ご覧ください。過去の PLAM 活動紹介も以前より詳しく掲載されています。

●今月の PLACIA

台風 15 号は志段味にも大きな影響がありました。そして台風一過後、秋はぐっと深まってきています。でもなぜか、初夏の花と秋の花が同時に咲きました・・・。

来月の国際シンポジウム特集、お楽しみに！



蛇の目草（ハルシャギク）：9月29日撮影
※どこから種が飛んできたのでしょうか？
本当は春～初夏の花です。



金木犀：10月3日撮影
※そこはかとなくよい香りが・・・と思ったら、
開花し始めていました！